



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **89916** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
B23C 7/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 09273	(72) Винахідник(и): Ковальов Віктор Дмитрович (UA), Клочко Олександр Олександрович (UA), Кравченко Дмитро Олександрович (UA), Кане Марк Моїсєєвич (BY), Кірсєв Євген Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.07.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.05.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.05.2014, Бюл.№ 9	(73) Власник(и): ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ, вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313 (UA)

(54) ЗУБЧАСТА ПРЯМОЗУБА ЦИЛІНДРИЧНА ПЕРЕДАЧА

(57) Реферат:

Зубчаста прямозуба циліндрична передача вміщує ведуче та ведене колеса з мастильною рідиною між ними, причому в зоні контакту евольвентних поверхонь прямозубих циліндричних коліс поверхня ведучого прямозубого циліндричного зубчастого колеса має щонайменше два спеціальні гідродинамічні кармани на відстані 0,3 модуля від точки входу в зачеплення до точки виходу із зачеплення і на відстані 0,3 модуля від точок переходу тертя-кочення в тертя ковзання та мастильну рідину в пружно-нестискуваному стані.

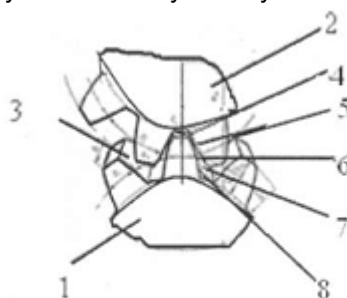


Fig. 1

UA 89916 U

Корисна модель належить до галузі техніки, а саме до машино- та верстатобудування, і може бути використана в усіх коробках швидкостей, зубчастих приводах, турбогенераторів, авіаційних, корабельних, самохідних машинах в яких застосовуються швидкісні та високонавантажені циліндричні зубчасті передачі.

Відома конструкція зубчастих швидкісних та високонавантажених передач, яка містить в своїй конструкції зубчасту пару з евольвентним профілем, яка експлуатується у коробках швидкостей, коробках подач верстатів, шпиндельних бабок верстатів і т. д. з використанням змащувачих мастильних рідин / Решетов, Д.Н. Детали машин / Д.Н. Решетов. - М.: Машиностроение, 1974. - 556 с./.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, вибраним як прототип, є зубчаста прямозуба циліндрична передача з регламентованою товщиною мастильного шару рідини / Коднир Д.С. Контактная гидродинамика смазки деталей машин / Д.С. Коднир. - М.: Машиностроение, 1976. - 304 с./.

Загальними суттєвими ознаками відомої конструкції зубчастої прямозубої циліндричної передачі, що заявляється, є наявність зубчастих коліс, мастильна рідина.

Для зубчастої прямозубої циліндричної передачі найбільший інтерес з точки зору працездатності передачі являють товщини мастильної рідини в п'яти характерних точках активної ділянки лінії зачеплення по висоті зуба на евольвентному профілі: у точках входу (1) і виходу (8) з зачеплення, в точках пересполучення (5) і (7) та у полюсі (6). Найбільш безпечними точками зачеплення відносно заїдання є не точки (4) і (8), а віддалені від них на відстані 0,3 m точки (5) і (7), де спостережується перехід тертя-кочення в тертя ковзання (прослизування). На цій ділянці як раз і відбувається підвищене спрацювання зубчастої прямозубої циліндричної передачі та концентрація пікових навантажень у зоні контактування.

В основу корисної моделі поставлено задачу модифікації евольвентного профілю ведучого прямозубого циліндричного зубчастого колеса зубчастої прямозубої циліндричної передачі шляхом зміни принципу контактування сполучених евольвентних поверхонь. За рахунок цього забезпечується значне зменшення коефіцієнта тертя, контакт здійснюється через мастильний шар рідини, яка знаходиться на момент утворення контакту в неньютонівському стану рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що з метою створення і локалізації гідродинамічного ефекту в зоні контакту евольвентних поверхонь прямозубих циліндричних коліс, зубчастої прямозубої циліндричної передачі що сполучаються, і умов переходу ньютонівського стану мастильної рідини в неньютонівський стан мастильної рідини на евольвентній поверхні ведучого прямозубого циліндричного зубчастого колеса зубчастої прямозубої циліндричної передачі виконують спеціальні гідродинамічні кармани в точках, віддалених від точок входу (4) і виходу (8) із зачеплення на відстані 0,3 m точки (5) і (7) та тим самим відбувається контактування евольвентних поверхонь зубчастих прямозубих циліндричних коліс через пружно-нестискувану мастильну рідину завдяки гідродинамічним карманам.

Внаслідок цього забезпечується зниження коефіцієнта тертя, контакт здійснюється через мастильний шар рідини, яка знаходиться на момент утворення контакту в неньютонівському стані рідини завдяки гідрокарманам з утворенням пружно-нестискуваної мастильної рідини, зменшується шум, підвищується довговічність та зносостійкість зубчастої прямозубої циліндричної передачі, зменшуються вимоги на точність виготовлення зубчастих коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі.

Запропоновані гідрокармани на евольвентній поверхні ведучого прямозубого зубчастого колеса зубчастої прямозубої циліндричної передачі забезпечує високу несучу здатність конатктованих евольвентних поверхонь малий коефіцієнт тертя в широкому діапазоні частот обертання, починаючи зі швидкості 3 м/с, високе демпфування пульсаційного навантаження зубчастих коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі при вході та виході з зачеплення та зменшення технологічного усадковування похибок обробки спряжених поверхонь зубчастих коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 наведено зубчасту прямозубу циліндричну передачу, на фіг. 2 зубчасте прямозубе циліндричне колесо зубчастої прямозубої циліндричної передачі з гідродинамічними карманами, а на фіг. 3 - схему розташування гідродинамічних карманів, на фіг. 4 форму виготовлення гідродинамічних карманів у поперечному розрізі, на фіг. 5 фронтальну форму гідродинамічних карманів.

На фіг. 1 зубчаста прямозуба циліндрична передача, що складається з ведучого колеса 1 та відомого колеса 2. На фіг. 2 на евольвентній поверхні зуба ведучого колеса 1 виконані гідродинамічні кармани 3. На фіг. 1 гідродинамічні кармани 3 виконані на відстані 0,3 m від точки (4) до точки (5) і на відстані 0,3 m від точки (8) до точки (7), де відбувається перехід тертя-

кочення в тертя ковзання (прослизування). На цій ділянці як раз і є підвищене спрацювання зубчатих коліс та концентрація пікових навантажень у зоні контактування.

На фіг. 3 і на фіг. 4 на поверхні зуба 1 ведучого колеса зубчастої прямозубої циліндричної передачі виконані гідродинамічні кармани 2 у два ряди. На фіг. 5 показана фронтальна форма гідродинамічного кармана, яка задається розмірами $L \times H$.

Зубчаста прямозуба циліндрична передача з гідродинамічними карманами діє таким чином. Мастильна рідина, яка знаходиться між контактуючими поверхнями прямозубих циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі при їх обертанні на швидкості більше 3 м/с потрапляє в гідродинамічні кармани, які розташовані у два ряди та мають поглиблення у боці обертання і під дією сил навантаження переходить з ньютонівського стану мастильної рідини у неньютонівський стан мастильної рідини.

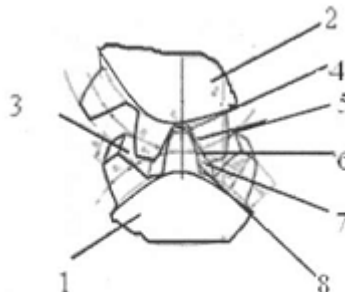
Мастильна рідина у неньютонівському стані стає пружно-нестискувана завдяки поглибленій формі гідродинамічних карманів, швидкості обертання циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі під дією сил навантаження і забезпечує зниження коефіцієнта тертя, зменшується шум, підвищується довговічність та зносостійкість циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі, зменшуються вимоги до точності виготовлення циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі тому, що контакт зубчастих евольвентних поверхонь циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі здійснюється у основному за рахунок пружно-нестискуваної мастильної рідини, яка знаходиться у неньютонівському стану.

В результаті використання зубчастої прямозубої циліндричної передачі з гідродинамічними карманами забезпечується зниження коефіцієнта тертя, зменшення шуму, підвищення довговічності та зносостійкості циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі, зменшення вимоги до точності виготовлення циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі, забезпечується підвищення кінематичної точності, плавності, бокового зазору.

Запропонована конструкція зубчастої прямозубої циліндричної передачі з гідродинамічними карманами забезпечує високе демпфування пульсаційного навантаження обертання циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі, зменшення шуму, забезпечує високу несучу здатність циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі, малий коефіцієнт тертя в широкому діапазоні частот обертання, зменшення вимог до точності виготовлення циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі, підвищення довговічності та зносостійкості циліндричних коліс зубчастої прямозубої циліндричної передачі, забезпечується підвищення кінематичної точності, плавності, бокового зазору.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Зубчаста прямозуба циліндрична передача, яка вміщує ведуче та ведене колеса з мастильною рідиною між ними, яка **відрізняється** тим, що в зоні контакту евольвентних поверхонь прямозубих циліндричних коліс поверхня ведучого прямозубого циліндричного зубчастого колеса має щонайменше два спеціальні гідродинамічні кармани на відстані 0,3 модуля від точки входу в зачеплення до точки виходу із зачеплення і на відстані 0,3 модуля від точок переходу тертя-кочення в тертя ковзання та мастильну рідину в пружно-нестискуваному стані.



Фіг. 1



Fig. 2

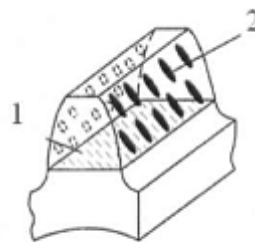


Fig. 3



Fig. 4

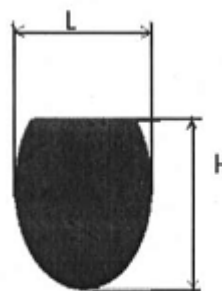


Fig. 5

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601